

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-286226

(43)Date of publication of application : 11.10.1994

(51)Int.Cl. B41J 2/525
B41J 2/44
G02B 26/10
G03G 15/01

(21)Application number : 05-078363 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

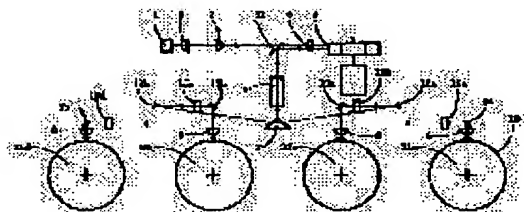
(22)Date of filing : 05.04.1993 (72)Inventor : OTA TAKESHI
ITO MASAO

(54) LASER BEAM PRINTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize a device and reduce the cost by sharing a common scanning optical system among a plurality of beams.

CONSTITUTION: A laser beam printer, wherein a plurality of photosensitive bodies 21a-21d are aligned along a paper feed passage and laser beams are exposed on the respective photosensitive bodies to form images, comprises a laser array 1 that emits a plurality of laser beams, a polygon mirror 4 that deflects commonly the plurality of laser beams and a beam separation means 7 that separates the deflected laser beams in the different directions each other in the aligned direction of the plurality of photosensitive bodies 21a-21d. Further, mirrors 9a, 9b, a cylindrical lens 8, etc., that emit the plurality of laser beams separated by the beam separation means 7 to the respective photosensitive bodies 21a-21d are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-286226

(43)公開日 平成6年(1994)10月11日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 4 1 J 2/525

2/44

G 0 2 B 26/10

B

8403-2C

B 4 1 J 3/ 00

B

8403-2C

D

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-78363

(22)出願日

平成5年(1993)4月5日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 太田 猛史

神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 伊藤 昌夫

神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社内

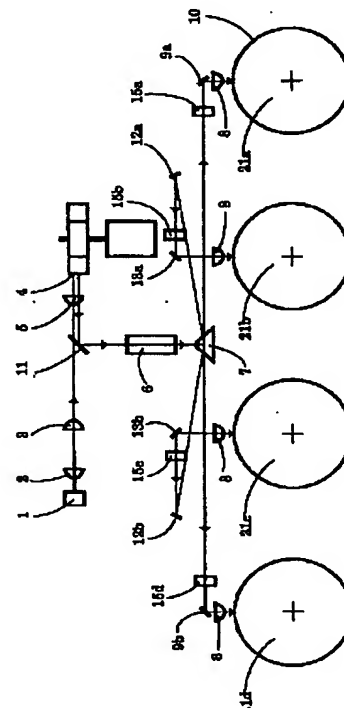
(74)代理人 弁理士 小堀 益

(54)【発明の名称】 レーザービームプリンター

(57)【要約】

【目的】 レーザービームプリンターにおいて複数のビームに対する走査光学系を共用して装置の小型化、低コスト化を図ること。

【構成】 複数の感光体21a~21dが用紙搬送経路に沿って配列され各感光体においてレーザービームの露光により画像を形成するレーザービームプリンターにおいて、複数のレーザービームを射出するレーザーアレイ1と、レーザーアレイ1からの複数のレーザービームを共通に偏向するポリゴンミラー4と、偏向された複数のレーザービームを複数の感光体21a~21dの配列方向に関して互いに異なる方向に分離するビーム分離手段7と、このビーム分離手段7により分離された複数のレーザービームを複数の感光体21a~21dのそれぞれに照射させるミラー9a、9b、シリンドリカルレンズ8等を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の感光体が用紙搬送経路に沿って配列され各感光体においてレーザービームの露光により画像を形成するレーザービームプリンターにおいて、複数のレーザービームを出射するレーザーアレイと、該レーザーアレイからの複数のレーザービームを共通に偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザービームを前記複数の感光体の配列方向に関して互いに異なる方向に分離する手段と、

該分離する手段により分離された複数のレーザービームを前記複数の感光体のそれぞれに照射させる手段とを備えていることを特徴とするレーザービームプリンター。

【請求項2】 前記分離する手段が、前記複数のレーザービームの数に対応した数の互いに異なった角度の反射面を有する反射鏡であることを特徴とする請求項1記載のレーザービームプリンター。

【請求項3】 前記分離する手段が、前記複数のレーザービームの数に対応した数の互いに異なった角度の入射面を有するプリズムであることを特徴とする請求項1記載のレーザービームプリンター。

【請求項4】 複数のレーザービームを出射するレーザーアレイと、該レーザーアレイからの複数のレーザービームを共通に偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザービームを分離する手段と、該分離する手段により分離された複数のレーザービームを前記感光体に照射させる手段と、前記レーザーアレイからの複数のレーザービームを前記感光体上に収束させる光学系であって前記レーザーアレイの出射面と前記分離する手段とが光学的に共役である光学系とを備えていることを特徴とするレーザービームプリンター。

【請求項5】 前記感光体は複数個設けられており、該複数個の感光体が用紙搬送経路に沿って配列されていることを特徴とする請求項4記載のレーザービームプリンター。

【請求項6】 前記分離する手段が、前記偏向手段により偏向された複数のレーザービームを前記複数の感光体の配列方向に関して互いに異なる方向に分離するものである請求項5記載のレーザービームプリンター。

【請求項7】 複数の感光体が用紙搬送経路に沿って配列され各感光体においてレーザービームの露光により画像を形成するレーザービームプリンターにおいて、複数のレーザービームを出射するレーザーアレイと、該レーザーアレイからの複数のレーザービームを共通に偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザービームを分離する手段と、

該分離する手段により分離された複数のレーザービームの光路中に設けられ前記レーザーアレイから前記複数の感光体までの光路長を一致させるための光路長調整手段とを備えていることを特徴とするレーザービームプリンター。

【請求項8】 前記感光体に照射されるレーザービームが複数本であることを特徴とする請求項1または請求項5記載のレーザービームプリンター。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザービームプリンターに関し、特に複数の色を印刷することのできるカラーレーザービームプリンターに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、図22に示すように複数の走査光学系と複数の電子写真ユニットからなる、いわゆるタンデム型カラーレーザービームプリンターが知られている。図22において、コロトロン等の帯電器26a~26dによってそれぞれ帯電された感光体ドラム21a~21dには、走査光学系20a~20dによってそれぞれ各色、例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの潜像画像が描き込まれる。現像器25a~25dによって潜像を現像することによって得られたトナー画像は、搬送ベルト23上を搬送されていく紙22a~22cに転写された後、定着器24によって定着されてカラー画像を形成する。なお、各感光体ドラム21a~21dは、クリーナー27a~27dによってそれぞれ清掃される。

【0003】 タンデム型カラーレーザービームプリンターでは、例えば図22の例では、4個の走査光学系が必要である。走査光学系の数を減らすことができればコスト削減に大きな効果が期待できる。特にポリゴンスキャナーの数を減らせばコスト削減ばかりでなく、消費電力を低減することもできる。

【0004】 そこで、従来からポリゴンスキャナーの数を減らすための提案がなされている。たとえば、特開昭58-23074号公報には、四つの感光体を使用するタンデム型カラーレーザービームプリンターにおいて、二つのポリゴンスキャナーを用意し、ポリゴンスキャナーからのレーザービームを切替ミラーにより切り替えることにより、一つのポリゴンスキャナーで二つの感光体を交互に露光する技術が開示されており、

【0005】 また、特開平3-42612号公報には、四つの感光体を使用するタンデム型カラーレーザービームプリンターにおいて、一つのポリゴンスキャナーを用意し、このポリゴンスキャナーの左右両端においてレーザービームを照射して、4本のレーザービームを異なるミラー面で同時に走査する技術が開示されている。

【0006】 しかしながら、上記特開昭58-23074号公報に記載の装置においては、光路を切替ミラーを

機械的に切り替える必要があるので構造が複雑化して装置のコスト高を招くと共に、高い位置精度で感光体を露光することが困難であるという問題があった。また、可動部分があることから信頼性に欠けるという問題があった。

【0007】また、特開平3-42612号公報に記載の装置においては、ポリゴンスキャナー自体は共通化できるものの、各レーザービームに対する光学系はそれぞれ独立に設けなければならない、光学系を十分小型化することはできないという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、レーザービームプリンターにおいて複数のビームに対する走査光学系を共用して装置の小型化、低コスト化を図ることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、複数の感光体が用紙搬送経路に沿って配列され各感光体においてレーザービームの露光により画像を形成するレーザービームプリンターにおいて、複数のレーザービームを射出するレーザーアレイと、該レーザーアレイからの複数のレーザービームを共通に偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザービームを前記複数の感光体の配列方向に関して互いに異なる方向に分離する手段と、該分離する手段により分離された複数のレーザービームを前記複数の感光体のそれぞれに照射させる手段とを備えていることを特徴とする。

【0010】また本発明のレーザービームプリンターは、複数のレーザービームを射出するレーザーアレイと、該レーザーアレイからの複数のレーザービームを共通に偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザービームを分離する手段と、該分離する手段により分離された複数のレーザービームを前記感光体に照射させる手段と、前記レーザーアレイからの複数のレーザービームを前記感光体上に収束させる光学系であって前記レーザーアレイの出射面と前記分離する手段とが光学的に共役である光学系とを備えていることを特徴とする。

【0011】また、本発明のレーザービームプリンターは、複数の感光体が用紙搬送経路に沿って配列され各感光体においてレーザービームの露光により画像を形成するレーザービームプリンターにおいて、複数のレーザービームを射出するレーザーアレイと、該レーザーアレイからの複数のレーザービームを共通に偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザービームを分離する手段と、該分離する手段により分離された複数のレーザービームの光路中に設けられ前記レーザーアレイから前記複数の感光体までの光路長を一致させるための光路長調整手段とを備えていることを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明のレーザービームプリンターにおいては、レーザーアレイからの複数のレーザービームが共通に偏向され、偏向された複数のレーザービームが分離手段により複数の感光体の配列方向に関して互いに異なる方向に分離され、各感光体に照射される。したがって、走査光学系の大部分を複数の感光体に関して共用することができ、装置が小型化される。

【0013】また、レーザーアレイの出射面と分離する手段とが光学的に共役であるので、レーザーアレイからの複数のレーザービームは、分離する手段において異なった位置に狭い面積に収束し、各レーザービームの分離が容易となる。

【0014】また、分離する手段により分離された複数のレーザービームの光路中に設けられ光路長調整手段により、レーザーアレイから複数の感光体までの光路長が一致し、各感光体において正確な結像状態を維持して露光を行うことができる。

【0015】

【実施例】図1は、本発明の第1実施例のレーザービームプリンターを示す構成図である。図1に示すレーザービームプリンターはタンデム方式カラーレーザービームプリンターである。図において、1は平行に配列された4本のレーザービームを射出する半導体レーザーアレイであり、この半導体レーザーアレイ1より射出した4本のレーザービームは、コリメーター2、シリンドリカルレンズ3、シリンドリカルレンズ5を介してポリゴンミラー4に照射される。なお、半導体レーザーアレイ1よりのレーザービームは、ポリゴンミラー4の回転面を見てミラー11が配置されている角度とは別の角度からポリゴンミラー4に照射される。ポリゴンミラー4の表面で反射した4本のレーザービームは、再度シリンドリカルレンズ5を通過し、ミラー11で反射され、F- θ レンズ6を経てビーム分割手段7によってそれぞれ光路を分離される。分離後の各レーザービームは、歪曲収差補正手段15a~15d、シリンドリカルレンズ8a~8dを経て各感光体21a~21dを走査する。各感光体21a~21dは、用紙搬送路に沿って等間隔で配置されている。また、内側の二つの感光体21b, 21cを走査する二つのレーザービームの光路中には、それぞれミラー12a, 13a, 12b, 13bからなる光路長調整機構が設けられている。この光路長調整機構は、内側の二つの感光体21b, 21cを走査する二つのレーザービームの光路を折り畳んで、レーザーアレイ1から各感光体21a~21dまでの光路長を一致させるためのものである。このように光路長を一致させることにより、各感光体21a~21d上での結像は正確に行われる。なお、ポリゴンミラー4によって走査される方向を主走査方向、主走査方向に垂直な方向、すなわち、感光体21a~21dの移動方向を副走査方向と呼ぶ。

【0016】上記ビーム分割手段7は、たとえば、図2に示されるようなプリズム型反射鏡30で構成されている。このプリズム型反射鏡30は、F- θ レンズ6の光軸に対して互いに異なった角度の四つの反射面30a~30dを有している。F- θ レンズ6からの4本の平行なレーザービームは、この四つの反射面30a~30dにより、それぞれ異なった方向に反射される。図1に示す例では、四つの反射面30a~30dの角度は、反射した4本のレーザービームのうちの2本づつが入射軸に対称となるように設定されている。

【0017】また、上記歪曲収差補正手段15a~15dは、図3に模式的に示すような、感光体面10に対して角度調整が可能な平行平板ガラス15である。但し、図3においては、理解を容易にするために、ポリゴンミラー4から感光体面10までの光路を展開して図示している。

【0018】図4は、本発明の第1実施例のレーザービームプリンターの走査光学系の光軸を含む平面における展開図を示す。同図(a)は副走査方向の展開図、同図(b)は主走査方向の展開図に対応する。図4に示されるように、シリンドリカルレンズ3、5は、副走査方向にのみ倍率を有しており、半導体レーザーアレイ1の出射面からの4本のレーザービームは、コリメーター2及びシリンドリカルレンズ3によりポリゴンミラー4上で収束し、次に、シリンドリカルレンズ5及びF- θ レンズ6によりビーム分割手段7上で収束する。すなわち、副走査方向においては、半導体レーザーアレイ1のレーザービーム出射面とポリゴンミラー4は光学的共役関係にある。これは、いわゆるアナモルフィック光学系でポリゴンミラーの面倒れ補正のための光学系である。また、ポリゴンミラー4とビーム分割手段7とが光学的共役関係になっている。したがって、図2に示すように、ビーム分割手段7を構成するプリズム型反射鏡30の位置で各レーザービームは、互いに異なった位置において狭い面積に収束する。これにより、プリズム型反射鏡30の各反射面30a~30dで、4本のレーザービームを容易に分離することができる。さらに、ビーム分割手段7と感光体面10とが光学的共役関係になっている。

【0019】一方、主走査方向では、図4(b)に示すように、半導体レーザーアレイ1から出射したレーザービームは、コリメーター2により平行ビームに変えられた後、F- θ レンズ6によって感光体面10に結像される。

【0020】上記半導体レーザーアレイ1のアレイ間隔 r_1 は、 $100\mu\text{m}$ から $1000\mu\text{m}$ 程度が適当であり、特に $500\mu\text{m}$ 前後が好ましい。 $100\mu\text{m}$ より小さいとビームの分離が困難になり、また、半導体レーザーのアレイの製造が困難になるという不都合があり、 $1000\mu\text{m}$ より大きいと半導体レーザーアレイのデバイスサイズが大きくなり過ぎてコスト上昇を招くという

いう不都合がある。また、F- θ レンズ6の焦点距離は、 200mm から 400mm が望ましい。 200mm より短いと十分な走査幅が得られないという不都合があり、 400mm より長いと所定のスポット径にビームを絞り込むためにポリゴンの径が大きくなってしまいう不都合がある。半導体レーザーアレイ1のレーザービーム出射面から感光体面10への投影倍率は、10倍前後である。

【0021】次に、レーザービームがF- θ レンズ6の光軸に対して斜めに入射すること起因する画像の歪みについて検討する。

【0022】F- θ レンズ6の光軸に対して斜めに入射するレーザービームによって走査される走査線は、図5に示すように、歪曲収差のため結像面、すなわち、感光体面10では弓状の曲りが生じることが知られている

(例えば、特開昭56-16156号公報、あるいは、K. Minoura, M. Suzuki, S. Miyazawa, SPIE Proc., Vol. 1079, p462-p474 (1989) 参照)。この走査線に曲がりが生じる現象は、複数のレーザービームで感光体面10を一括走査するマルチビームレーザープリンターでは大きな問題である。図1に示した本発明の第1実施例では、個々の電子写真ユニットについてはマルチビーム走査とはなっていないものの、同一のF- θ レンズ6に複数のレーザービームが異なる角度で入射するため、走査線の弓状の曲りの問題が生じてしまう。

【0023】次に、この走査線の弓状の曲りを補正する手段について説明する。先に図3を参照して説明したように、平行平板ガラス15に斜めに入射するレーザービームによって走査される走査線は、歪曲収差を受けて弓状の曲りが生じることが知られている。この場合、レーザービームの入射角度によって歪曲収差の符号及び量が変化する(久保田広著「光学」岩波書店(1964)のp131-p133参照)。したがって、ビーム分割手段7の後方で個々のレーザービームに角度調整が可能な平行平板ガラスからなる歪曲収差補正手段15a~15dを設ければ、F- θ レンズ6によって生じる走査線の弓状の曲りを打ち消すことができる。図1に示した本発明の第1実施例では、この原理に基づいて走査線の弓状の曲りを補正している。

【0024】次に、ビーム分割手段7の配置位置について検討する。図6は、感光体ドラム21a~21dとビーム分割手段7との配置関係を示す説明図である。なお、符号20は、半導体レーザーアレイ1からF- θ レンズ6までの光学系を走査光学系としてまとめて図示したものである。

【0025】ビーム分割手段7の位置は、4つの感光体ドラム21a~21dの内、最も遠く離れた感光体ドラム21aと感光体ドラム21dの被露光点の間隔をLとした場合、その中線前後L/6の範囲(斜線で示す)、

すなわち、中央の二つの感光体ドラム21b, 21cの各軸心の間の範囲が望ましく、特に前記中線上に位置するのが好ましい。これは、ビーム分割手段7によって分けられたレーザービームの光路の差をなるべく小さくするためである。この理由により、図1に示される本発明の第1実施例では、前記中線上に設けられている。なお、図6では感光体ドラムが4つの場合を示したが、感光体ドラムの数は2つ以上のいくつであってもかまわないことは言うまでもない。

【0026】上記の第1実施例においては、レーザービームがビーム分割手段7で収束するようにしたが、図7に示す変形例のように、ビーム分割手段7に平行ビームが入射する構成としても良い。図7は、この本発明の第1実施例の変形例の光学系の光軸を含む平面における展開図である。この場合、ビーム分割手段7では、図8に示すように、各平行ビームがプリズム型反射鏡30の各反射面に照射され、平行状態を維持したまま各ビームの光路が変えられてビームの分離が行われる。

【0027】また、ビーム分割手段7は先に説明した構造に限定されるものではなく、様々な光学的手段を用いることができる。例えば、図9に示すような、レーザービームの数に対応した数の互いに異なった角度の入射面を有するプリズム31と4枚のミラー31aとを組み合わせた構成としてもよく、或いは、図10に示すような回折格子アレレイ32（同図(a)）、レンズアレレイ33（同図(b)）、凹面鏡アレレイ34（同図(b)）等を用いても良い。また、図10では平行ビームの分離の例を示したが、適切に設計すれば収束光を用いることもできる。

【0028】図11は、本発明の第2実施例のレーザービームプリンターを示す構成図である。また、図12は、本発明の第2実施例の光軸を含む平面での展開図を示す。同図(a)は副走査方向の展開図、同図(b)は主走査方向の展開図に対応する。なお、第1実施例と対応する部材等には同一符号を付している。本実施例では、F- θ レンズ6a~6dを、各電子写真ユニットすなわち各感光体ごとに設けた構成となっている。この構成では、各F- θ レンズ6a~6dの光軸に垂直にレーザービームを入射させることができるので、第1実施例の場合のような走査線の弓状の曲りが生じることはない。このため、第1実施例に用いたような歪曲収差補正手段15a~15dは不用である。

【0029】また、図13に示すように、ビーム分割手段16は、3個のプリズム型反射鏡35a~35cから構成されている。但し、この構成に限定されるものではなく、図9及び図10に示した様々な光学的手段等を組み合わせて構成することができる。

【0030】なお、本発明で使用した走査光学系は、ひとつの感光体ドラムに複数回の走査露光を行う方式のいわゆるワンパス多色カラー方式のレーザービームプリン

ター（例えば、片岡、斉藤、山下、梶村、相木、「半導体レーザーアレイの高速及び多色レーザープリンタへの応用」、昭和57年度電子通信学会総合全国大会（春季）、1100（1982）、特開昭56-161566号公報、及び特開平4-114120号公報参照）に適用することもできる。

【0031】ワンパス多色カラー方式のレーザービームプリンターの構成例を図14に示す。

【0032】図14において、半導体レーザーアレイ1から出射した2本のレーザービームは、コリメーター2、シリンドリカルレンズ3、ミラー11、シリンドリカルレンズ5を介してポリゴンスキャナー4に照射される。ポリゴンスキャナー4で反射した2本のレーザービームは、シリンドリカルレンズ5、ミラー11、F- θ レンズ6を経て、図2ないし図13に示したビーム分離手段7に供給される。そしてこのビーム分離手段7によって光路が分離されて感光体ドラム21の別々の箇所を露光する。半導体レーザーアレイ1から出射した一方のレーザービームは黒、他方のレーザービームは赤の画像を描画し、それぞれ現像器25a、25bによってそれぞれの色、たとえば、黒と赤に現像される。なお、このワンパス多色方式のレーザービームプリンターでは、例えば、現像器25aを反転現像、現像器25bを正転現像としそれぞれの現像バイアス電圧を変えるなどしてふたつの色の混色を防いでいる。

【0033】図14に示す例では、従来使用されていた個別のミラーに代えてプリズム型反射鏡等のビーム分離手段7を用いることにより個別のミラーの調整等を行う必要がなくなりビームの分離が容易になる。

【0034】上述した図1、図11に示したタンデム型カラーレーザービームプリンターにおいては、各感光体面をそれぞれ1本のレーザービームで露光したが、各感光体面を2本のレーザービームで露光することもできる。

【0035】以下、このマルチビームを使用したタンデム型カラーレーザービームプリンターにおいて使用されるマルチビーム半導体レーザーアレイの構造例について説明する。

【0036】図15は、マルチビーム半導体レーザーアレイ40の平面図を示す。マルチビーム半導体レーザーアレイ40を構成する、基板40a上に形成された半導体レーザー素子41a~44a、41b~44bは、2個ずつ4組のグループに分けられて配列されている。例えば、半導体レーザー素子41aと41bでひとつのグループを形成している。グループ内では半導体レーザー素子は r_1 の間隔で並び、各グループは r_2 の間隔（周期）で並んでいる。隣接する半導体レーザー素子の間隔は r_1 と r_3 の二通りがあり、 $r_3 > r_1$ である。

【0037】図16は、図15に示されるマルチビーム半導体レーザーアレイ40が適用されたタンデム型カラ

ーレーザービームプリンターの概略構成図を示す。図16に示したカラーレーザービームプリンターにおいては、8本のレーザービームが束となって伝送されており、図17に示すように、ビーム分割手段7によって、2本ずつのレーザービームのグループ毎にそれぞれ光路を分離されている点を除いて図1に示される実施例と同様である。

【0038】図15に示されるマルチビーム半導体レーザーアレイ40では、グループ内の半導体レーザー素子間隔 $r_1 = 14 \mu\text{m}$ であり、各グループの間隔(周期) $r_2 = 500 \mu\text{m}$ である。

【0039】図18は、図16に示されるタンデム型カラーレーザービームプリンターの光学系の光軸を含む平面における展開図を示す。同図(a)は副走査方向の展開図、同図(b)は主走査方向の展開図に対応する。図18は先に説明した図4に対応しており、各感光体21a~21dを照射するレーザービームの本数が1本ではなく2本であり、各感光体面10上ではそれぞれ2本ずつのレーザービームが公知の飛び越し走査によって走査されている点のみが異なっているため、詳細な説明は省略する。

【0040】上記のように、図16に示されるタンデム型カラーレーザービームプリンターでは、各感光体21a~21dをそれぞれ2本ずつのレーザービームでマルチビーム走査することができるので、高速或いは高解像度で画像を形成することができる。しかも、一組のポリゴンスミラー4とF- θ レンズ6によって4系統の走査露光を行うことができる。

【0041】図19は、図15に示されるマルチビーム半導体レーザーアレイとは構造が異なるマルチビーム半導体レーザーアレイ45を使用したタンデム型カラーレーザービームプリンターの概略構成図を示す。図19に示すカラーレーザービームプリンターと図16に示すカラーレーザービームプリンターは次のような点が異なる。すなわち、図15に示されるマルチビーム半導体レーザーアレイとは素子間隔が異なるマルチビーム半導体レーザーアレイ45を使用したこと、マルチビーム半導体レーザーアレイ45とコリメーターレンズ2の間にマイクロレンズアレイ17を設けたことと、各感光体面10上では飛び越し走査を行っていないことである。

【0042】マルチビーム半導体レーザーアレイ45とマイクロレンズアレイ17の部分を図20に拡大して示す。マルチビーム半導体レーザーアレイ45を構成する基板45a上に形成された半導体レーザー素子46a~49a、46b~49bは、2個ずつ4組のグループに分けられて配列されている。例えば、半導体レーザー素子46aと46bでひとつのグループを形成している。グループ内では半導体レーザー素子は r_1 の間隔で並び、各グループは r_2 の間隔(周期)で並んでいる。隣接する半導体レーザー素子の間隔は r_1 と r_3 の二通り

があり、 $r_3 > r_1$ である。

【0043】図20に示すように、マルチビーム半導体レーザーアレイ45のレーザービーム出射点の実像がマイクロレンズアレイ17に対して右側に投影される。マルチビーム半導体レーザーアレイ45の半導体レーザー素子間隔 r_1 とマイクロレンズの間隔 r_4 は $r_1 > r_4$ という関係になっているので、レーザービーム出射点の実像の間隔 r_1' が元の出射点間隔 r_1 より小さくなる。このため、感光体面上での結像スポット間隔を近接させることができ、飛び越し走査を行わないマルチビーム走査が可能となる。

【0044】上記の構成によれば、同一の感光体をマルチビーム走査するためのグループを形成しているビームの仮想出射点間隔は近接させながら、グループ間隔は元のままに維持することができるので、レーザービーム群の分離も容易になる。

【0045】なお、図20に示す構成において、マルチビーム半導体レーザーアレイ45とマイクロレンズアレイ17の間にリレーレンズを設けても良い。図20の構成を実現しようとする場合、マイクロレンズアレイ17のマイクロレンズの焦点距離が短いため、マルチビーム半導体レーザーアレイ45とマイクロレンズアレイ17を一体に組込まなければならない。これに対して、リレーレンズを設けることによって、マルチビーム半導体レーザーアレイ45とマイクロレンズアレイ17の間隔を離すことができ、実装が容易になる。

【0046】このようにリレーレンズを設ける場合、半導体レーザー素子のグループ毎にリレーレンズを設けることが望ましい。これは、ひとつのリレーレンズでマルチビーム半導体レーザーアレイ45の全てのレーザービーム出射点を投影すると、リレーレンズに要求される画角が広くなり、リレーレンズの光軸から外れたビームに対する収差が大きくなるからである。具体的には、図21に示すように、マルチビーム半導体レーザーアレイ45とマイクロレンズアレイ17の間にリレーマイクロレンズアレイ18を設けると良い。リレーマイクロレンズアレイ18のレンズ間隔は、マルチビーム半導体レーザーアレイ45のグループ間隔 r_2 に一致している。

【0047】上述したマルチビーム半導体レーザーアレイ40、45は、アレイを構成する半導体レーザー素子の間隔が一樣ではないので、ビーム分離と各色毎のマルチビーム化を同時に実現することができる。より具体的には、複数個の前記半導体レーザー素子からなるグループ内では半導体レーザー素子の間隔 r_1 を狭くしてマルチビーム化を容易にする一方、該グループ同士の間隔 r_2 は広くして各色用のレーザービーム群の分離を容易にしたものである。特に半導体レーザー素子の間隔 r_1 とグループ同士の間隔 r_2 の比を $r_2/r_1 \geq 5$ となる関係を満たすようにすることにより、マルチビーム化とレーザービーム群の分離を両立させることができる。

【0048】上記のマルチビーム半導体レーザーアレイを、タンデム型レーザービームプリンターあるいは、ワンパス多色カラー方式のレーザービームプリンターに適用することにより、印刷速度が速く、高精彩度の小型で低コストかつ低消費電力のレーザービームプリンターが実現できる。また、マルチビーム半導体レーザーアレイとマイクロレンズアレイを対応させて設けることにより、レーザービーム群の分離をさらに容易に行うことができる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、タンデム型カラーレーザービームプリンターの光学系を共通化できる。したがって、装置の小型化及び低コスト化を実現することができる。また、ポリゴンスキャナーを共通化できることから消費電力を低減させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例のレーザービームプリンター概略構成図である。

【図2】 プリズム型反射鏡による収束光のビーム分離を示す図である。

【図3】 平行平板ガラスによって歪曲収差が生じることを示す概略図である。

【図4】 本発明の第1実施例の走査光学系を光軸を含む面で展開した図である。

【図5】 $F-\theta$ レンズによって走査線に曲りが生じることを示す概略図である。

【図6】 ビーム分離手段の望ましい位置の範囲を示す概略図である。

【図7】 本発明の第1実施例のレーザービームプリンターの変形例の走査光学系を光軸を含む面で展開した図である。

【図8】 プリズム型反射鏡による平行光のビーム分離を示す図である。

【図9】 プリズムによるビーム分離を示す図である。

【図10】 アレイ化した光学的手段によるビーム分離を示す図である。

【図11】 本発明の第2実施例のレーザービームプリンターの概略構成図である。

【図12】 本発明の第2実施例の走査光学系を光軸を含む面で展開した図である。

【図13】 複数のプリズム型反射鏡を組み合わせて構成したビーム分離手段を示す図である。

【図14】 本発明の第3実施例のレーザービームプリンターの概略構成図である。

【図15】 マルチビーム半導体レーザーアレイの構造例を示す平面図である。

【図16】 図15に示されるマルチビーム半導体レーザーアレイを使用したタンデム型カラーレーザービームプリンターの概略構成図である。

【図17】 図16に示されるタンデム型カラーレーザービームプリンターにおけるプリズム型反射鏡による収束光のビーム分離を示す図である。

【図18】 図16に示されるタンデム型カラーレーザービームプリンターの光学系を光軸を含む面で展開した図である。

【図19】 タンデム型カラーレーザービームプリンターの他の構成例の概略構成図である。

【図20】 図19のマルチビーム半導体レーザーアレイマイクロレンズアレイの部分の拡大図である。

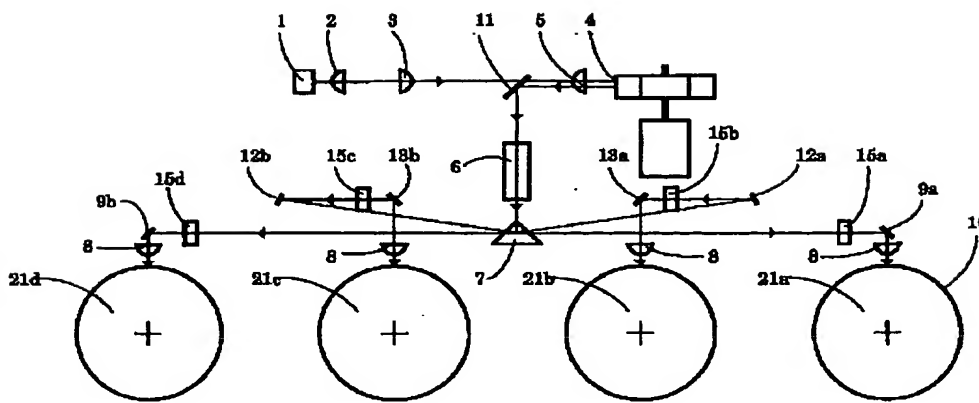
【図21】 マルチビーム半導体レーザーアレイとマイクロレンズアレイの間にリレーマイクロレンズアレイを設けた変形例を示す拡大図である。

【図22】 タンデム型カラーレーザービームプリンターの従来例の概略構成図である。

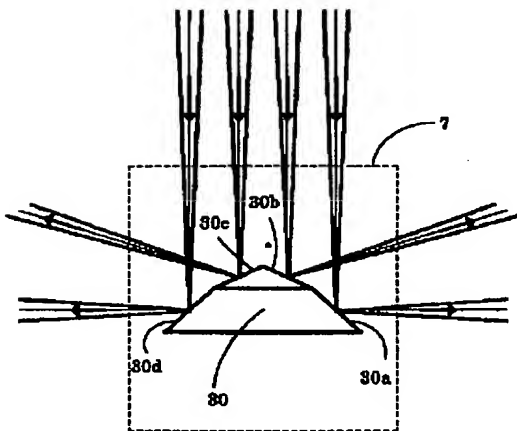
【符号の説明】

1…半導体レーザーアレイ、1a～1b…半導体レーザー素子、2…コリメーター、3…シリンドリカルレンズ、4…ポリゴンミラー、5…シリンドリカルレンズ、6、6a～6d… $F-\theta$ レンズ、7…ビーム分離手段、8…シリンドリカルレンズ、9…ミラー、10…感光体面、11…ミラー、12a、12b、13a、13b…ミラー、14…ミラー、15…平行平板ガラス、15a～15d…歪曲収差補正手段、16…ビーム分離手段、17…マイクロレンズアレイ、18…リレーレンズアレイ、20、20a～20d…走査光学系、21、21a～21d…感光体ドラム、22a～22c…紙、23…搬送ベルト、25a～25d…現像器、26a～26d…帯電器、27a～27d…クリーナー、30…プリズム型反射鏡、31…プリズム、32…回折格子アレイ、33…レンズアレイ、34…凹面鏡アレイ、35a～35c…プリズム型反射鏡、40…半導体レーザーアレイ、40a…基板、41a～44a、41b～44b…半導体レーザー素子、45…半導体レーザーアレイ、45a…基板、46a～49a、46b～49b…半導体レーザー素子、50…基板、51a～54a、51b～54b…マイクロレンズ、60…基板、61a～64a、61b～64b…リレーマイクロレンズ

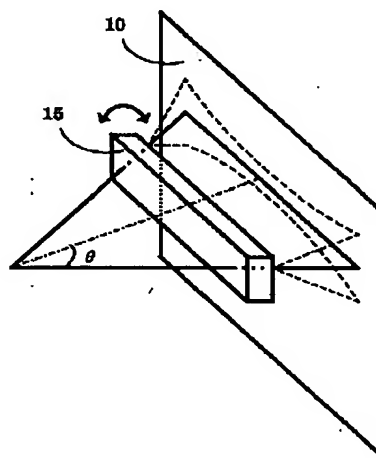
【図 1】



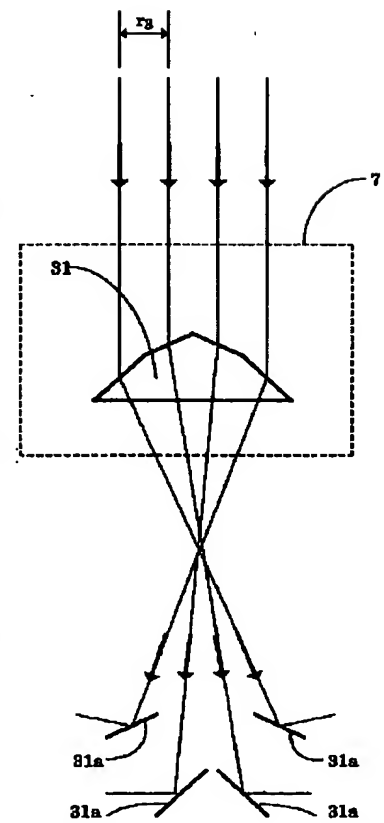
【図 2】



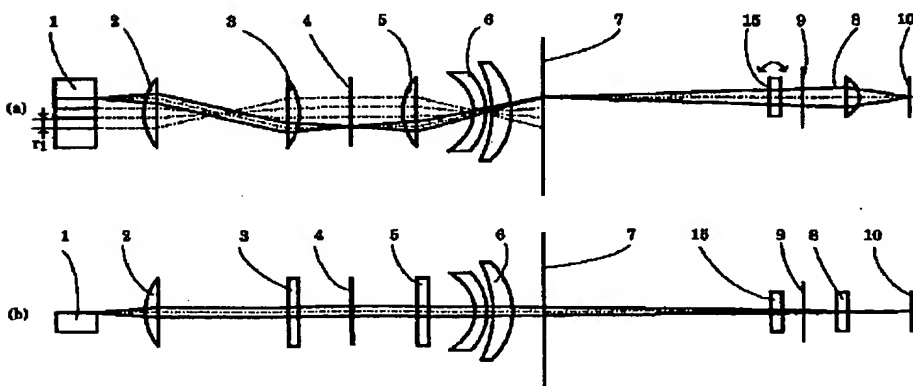
【図 3】



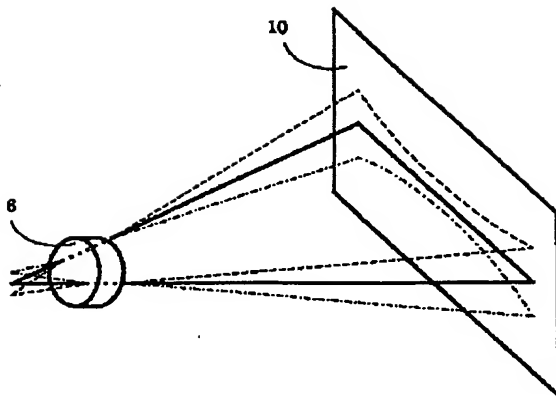
【図 9】



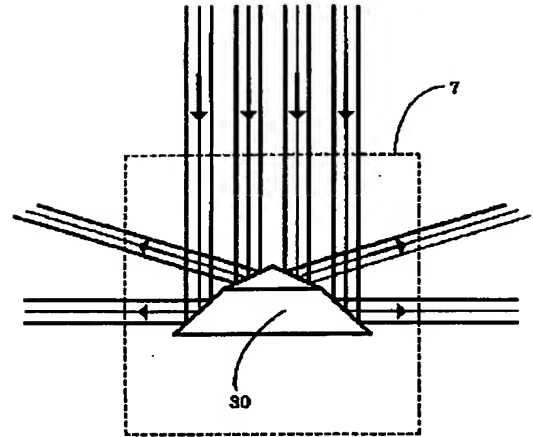
【図 4】



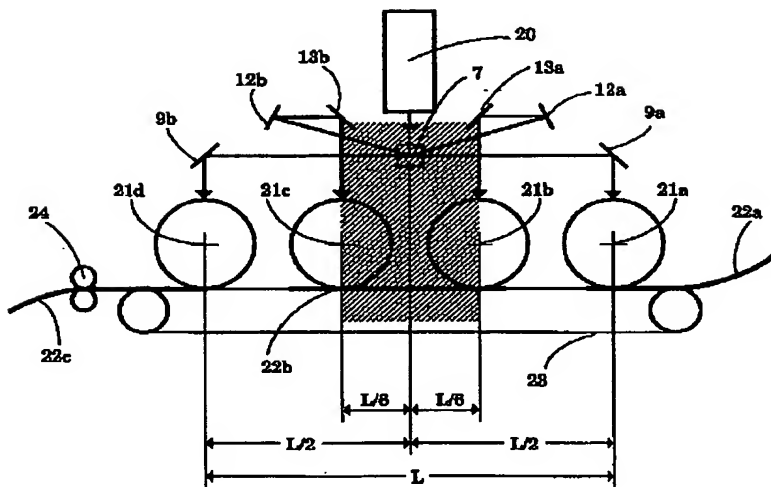
【図5】



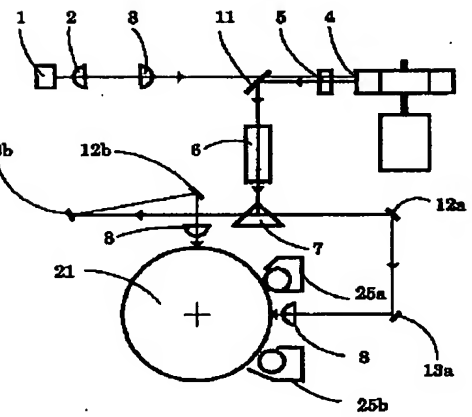
【図8】



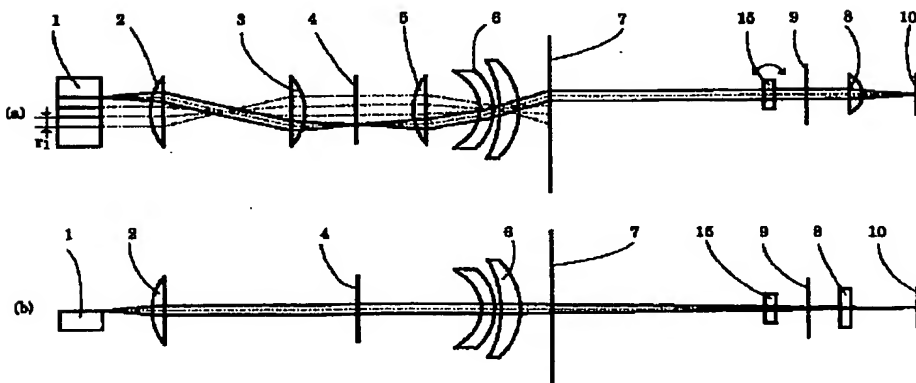
【図6】



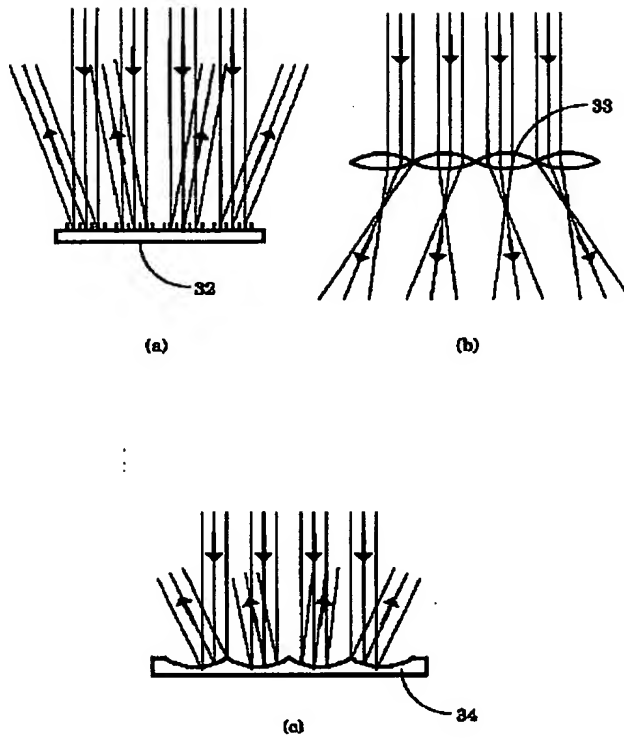
【図14】



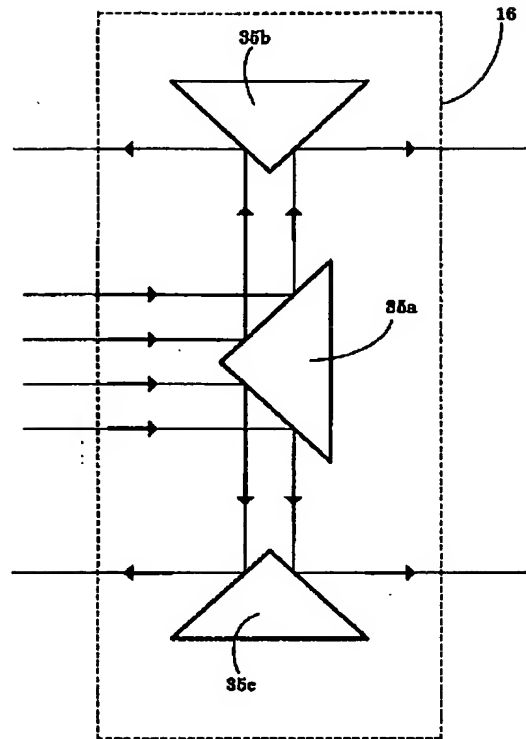
【図7】



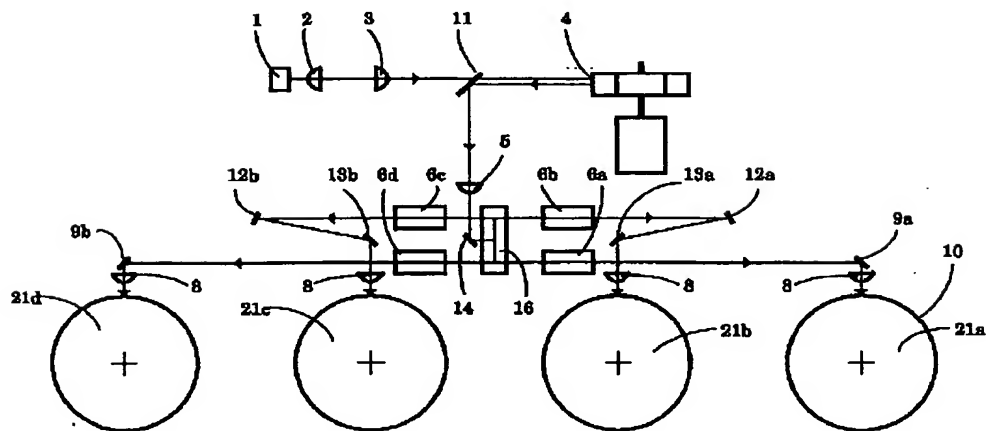
【図 10】



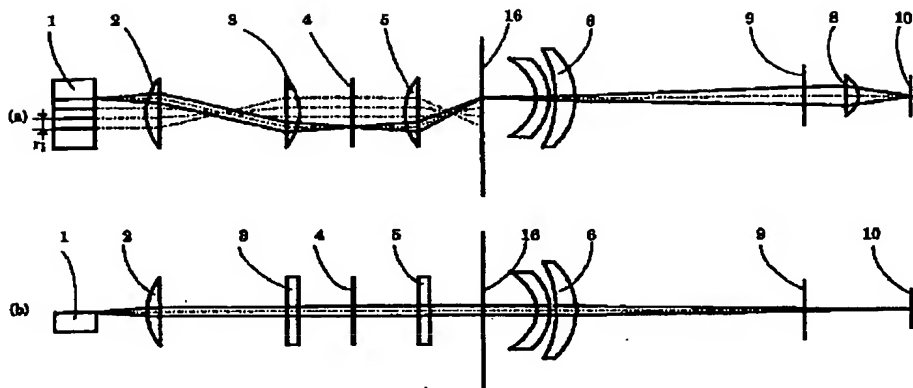
【図 13】



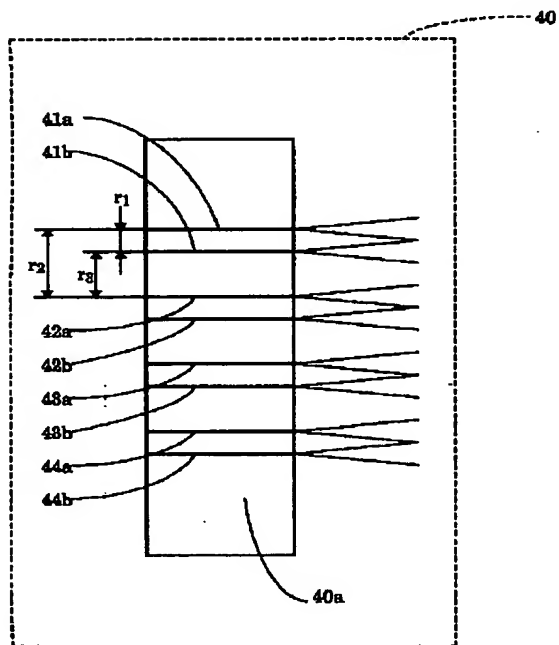
【図 11】



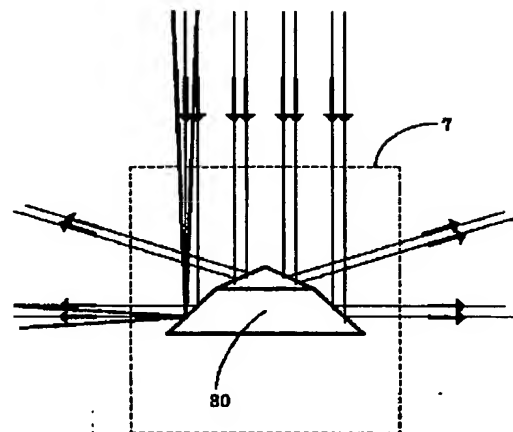
【図12】



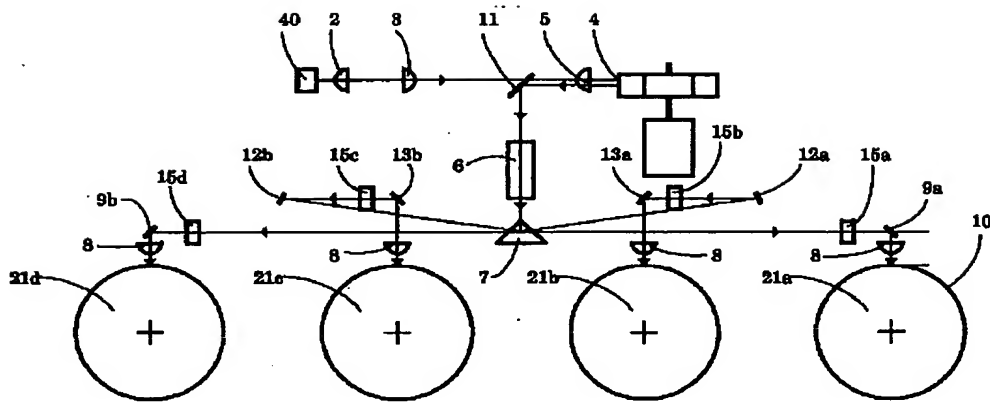
【図15】



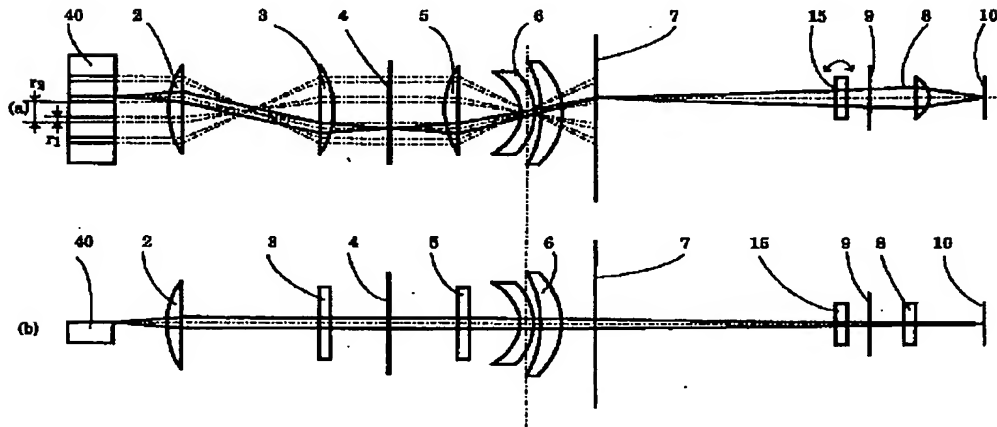
【図17】



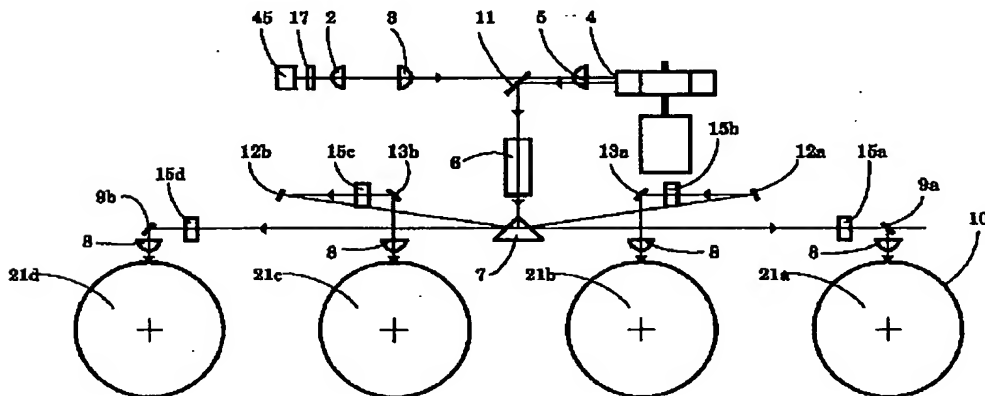
【図16】



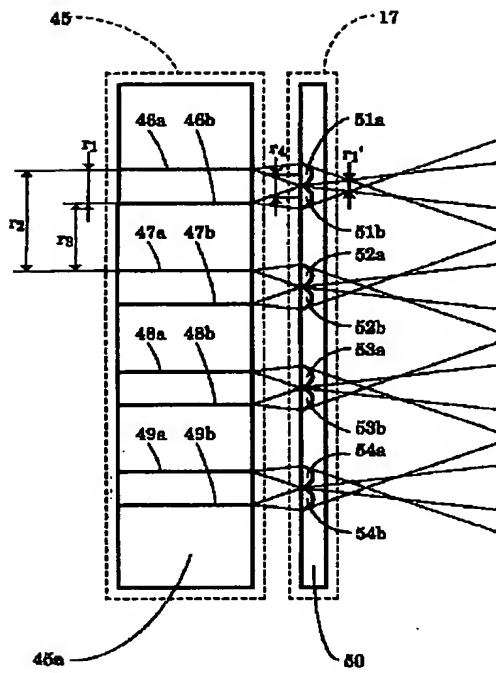
【図18】



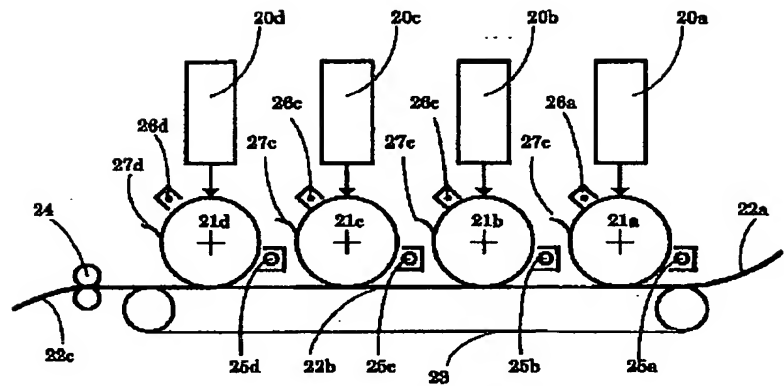
【図19】



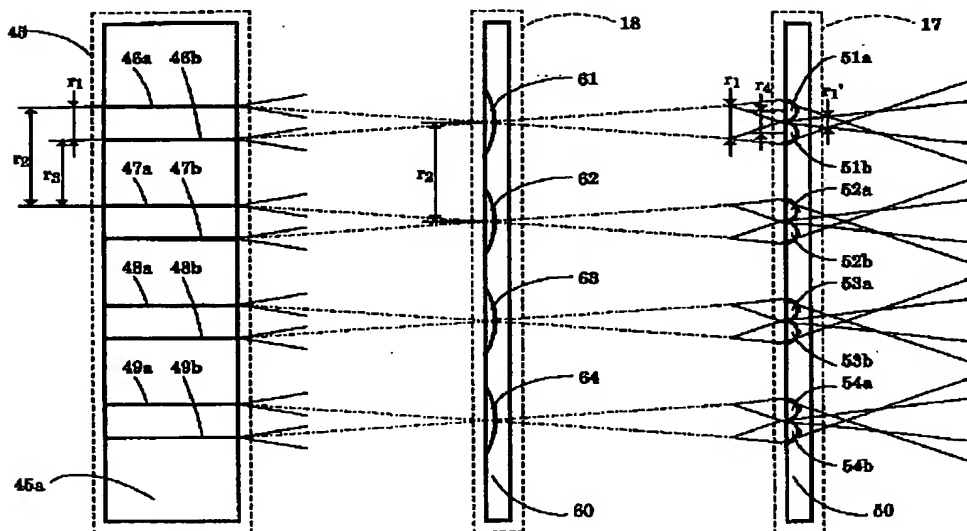
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 G 15/01

識別記号

1 1 2

庁内整理番号

F I

技術表示箇所